

数字化实验在高中化学教学中的应用与效果评估

孙兴文

云南民族大学附属高级中学

摘要: 本文深入剖析数字化实验于高中化学教学中的应用及效果评估。详细阐释数字化化学实验在数据采集、现象呈现等方面的独特优势,系统探讨其在高中化学教学里的应用策略,包括助力化学概念的深度理解、精准探究化学反应原理、全方位优化实验教学流程等,并结合《物质的分类及转化》《化学反应与能量变化》等教材课文进行说明。深入分析其应用成效,旨在为高中化学教师提供切实可行的教学参考,助力提升化学教学质量,培育学生的科学探究及创新思维能力。

关键词: 数字化实验; 高中化学教学

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-6288.2025.04.133

引言

在信息技术日新月异的当下,教育领域正经历着前所未有的深刻变革。数字化实验作为一种新兴且极具潜力的教学手段,逐步在高中化学教学中占据重要地位。该实验借助先进的传感器、高效的数据采集器等设备,能够实时、精准地采集并分析实验数据,为化学教学开拓全新的视野。因此,深入探究数字化实验在高中化学教学中的应用与效果评估,对于推动高中化学教学的创新与发展具有不可忽视的现实意义。

一、数字化化学实验的亮点

(一) 数据采集的精确性与实时性

数字化实验凭借各类专业传感器,如pH传感器、温度传感器等,能够对实验中的物理量进行高精度测量。相较于传统实验依赖人工手动测量的方式,数字化实验显著减少了人为因素导致的误差,有力保障了数据的准确性。同时,传感器可实时采集数据,并通过数据采集器迅速将数据传输至电脑或其他终端设备,以直观的图表、曲线等形式呈现。学生能够即时观察到实验数据的动态变化,为后续分析实验结果提供了精准可靠的依据,有助于学生更准确地把握实验的本质规律。

(二) 实验现象的直观呈现与可视化

借助数字化实验设备,一些肉眼难以直接察觉或细微的实验现象能够得到放大和转化,以更为直观、清晰的方式展示给学生。对于一些微观层面的化学变化,如化学反应中粒子浓度的变化,数字化实验可通过模拟动画等可视化手段,帮助学生构建微观想象,深入理解化学反应的本质。这种直观呈现与可视化的方式,使学生能够更加直观地感受化学变化,增强对化学知识的理解和记忆。

(三) 实验过程的可重复性与可控性

数字化实验的数据采集与处理过程能够记录并存储,方便学生随时回顾实验过程,反复对数据进行分析。在实验操作环节,教师可依据教学需求,灵活设置实验参数,精确控制实验进程。具备可重复性与可控性,为学生深入探究化学问题提供了极大的便利,使学生能够在反复实验中不断验证和完善自己的想法,培养严谨的科学态度。

(四) 拓展实验内容与创新实验设计

数字化实验的引入,打破传统实验在仪器设备和实验方法上的局限,为拓展实验内容、创新实验设计提供了广阔的空间。教师和学生可利用数字化设备,尝试开展一些传统实验难以实现的探究活动,如研究快速反应动力学、监测环境中化学物质的微量变化等。同时,学生还能根据自己的兴趣和想法,基于数字化实验平台设计个性化实验,培养创新思维与实践能力。这种拓展与创新为学生提供了更多自主探索的机会,激发了学生的创新潜能,有助于培养学生的创新精神和实践能力。

二、数字化实验在高中化学教学中的应用策略

(一) 助力化学概念理解

运用数字化实验将抽象化学概念具象化。化学概念往往较为抽象,学生理解起来存在一定的困难。利用数字化实验可以将概念转化为直观的数据与现象,帮助学生建立起对概念的感性认识。在学习《物质的分类及转化》中电解质与非电解质概念时,通过电导率传感器测量不同溶液的电导率。学生可以直观地看到电解质溶液(如氯化钠溶液)能够导电,电导率数值较高,而非电解质溶液(如蔗糖溶液)电导率几乎为零。通过这些数据对比,

学生对电解质与非电解质在导电性质上的差异有了清晰的认识，从而深刻理解这两个概念。这种将抽象概念转化为具体数据的方式，使学生能够更直观地感受概念的内涵，降低理解难度。

借助数字化实验动态展示概念形成过程。以氧化还原反应概念为例，在实验中利用氧化还原电位传感器，实时监测化学反应中电极电位的变化。在铜锌原电池实验中，随着反应的进行，学生可以看到电位计上指针的偏转以及数据的实时变化，直观地感受到电子的转移过程，理解氧化还原反应的本质是电子的得失或偏移。这种动态呈现氧化还原反应概念形成的方式，帮助学生更好地掌握概念，从本质上理解化学反应的发生机制。通过数字化实验，学生能够亲眼目睹概念的形成过程，而不是单纯地死记硬背概念，有助于提高学生对概念的理解深度和记忆效果。

（二）探究化学反应原理

利用数字化实验探究化学反应与能量变化。在《化学反应与能量变化》教学中，通过温度传感器测量化学反应过程中的温度变化。例如在中和反应实验中，将盐酸与氢氧化钠溶液混合，温度传感器实时采集溶液温度数据，并在电脑上生成温度随时间变化的曲线。学生从曲线中可以清晰地看到反应过程中温度升高，直观地感受中和反应是放热反应，深入理解化学反应中能量变化与化学键断裂和形成的关系。此外，还可以利用热量计等设备精确测量反应的热效应，使学生对化学反应的能量变化有更定量的认识。通过数字化实验，学生能够更直观地观察到化学反应中的能量变化，加深对化学反应本质的理解。

运用数字化实验研究化学反应的速率与限度。在学习《化学反应的速率与限度》时，使用压强传感器研究碳酸钙与盐酸反应的速率。通过测量反应过程中容器内压强随时间的变化，以曲线形式呈现反应速率的变化情况。改变盐酸浓度、碳酸钙颗粒大小等条件，学生可以观察到不同条件下反应速率曲线的差异，探究影响化学反应速率的因素。同时，利用传感器监测可逆反应中物质浓度的变化，帮助学生理解化学反应限度的概念以及化学平衡的建立过程。例如，在研究二氧化硫与氧气反应生成三氧化硫的可逆反应时，通过浓度传感器实时监测各物质浓度的变化，学生可以直观地看到反应达到平衡时各物质浓度不再改变，从而深刻理解化学平衡的本

质。数字化实验为学生提供了更精确、更直观的实验数据，有助于学生深入探究化学反应的速率与限度。

（三）优化实验教学过程

借助数字化实验进行实验预习与复习。在实验预习阶段，教师可以将数字化实验视频及相关实验数据提前分享给学生，让学生了解实验目的、步骤以及预期实验结果。例如在学习《乙烯与有机高分子材料》中乙烯的性质实验前，学生通过观看数字化实验视频，熟悉乙烯与溴水、酸性高锰酸钾溶液反应的实验现象与数据变化，提前构建实验认知。在复习阶段，学生可以回顾实验数据与过程，加深对实验原理与知识点的记忆与理解，提高学习效率。此外，还可以利用数字化实验平台提供的模拟实验功能，让学生在虚拟环境中进行实验操作练习，进一步巩固实验技能。数字化实验为实验预习和复习提供了丰富的资源和便捷的方式，有助于学生更好地掌握实验内容。

利用数字化实验实现差异化教学。由于学生学习能力与基础存在差异，数字化实验可以满足不同层次学生的需求。对于基础薄弱的学生，教师可以引导他们进行基础实验操作，观察基本实验现象与数据变化，掌握基础知识与技能。对于学有余力的学生，鼓励他们自主设计实验方案，利用数字化设备探索更深层次的化学问题。如在探究影响化学反应速率因素实验中，基础学生完成常规浓度、温度对反应速率影响的实验，而优秀学生可以尝试研究催化剂种类、用量等对反应速率的影响，通过个性化实验提升自身能力。同时，教师可以根据学生在数字化实验中的表现，及时给予针对性的指导和反馈，实现个性化教学。数字化实验为差异化教学提供了有力的支持，能够满足不同学生的学习需求，促进学生的个性化发展。

（四）培养学生科学探究能力

以数字化实验为载体开展探究性学习活动。教师提出探究问题，引导学生利用数字化实验进行探究。如在学习元素化合物知识时，提出“不同金属与酸反应的速率与哪些因素有关”的问题，学生分组设计实验方案，选择合适的传感器（如压强传感器、温度传感器等），通过改变金属种类、酸的浓度、温度等条件，利用数字化设备采集实验数据，分析数据得出结论。在这一过程中，学生经历提出问题、设计实验、收集数据、分析论证等科学探究环节，培养科学探究能力。同时，数字化实验

平台还可以提供在线交流与协作功能，方便学生之间分享实验思路和数据，促进合作学习。数字化实验为学生提供了自主探究的平台，有助于培养学生的科学探究能力和合作精神。

借助数字化实验培养学生数据处理与分析能力。数字化实验产生大量的数据，教师指导学生运用图表制作软件、数据分析工具对数据进行处理与分析。在化学平衡常数测定实验中，学生利用计算机软件对实验数据进行线性拟合、误差分析等处理，从数据中提取有用信息，得出化学平衡常数与温度的关系等结论。通过数据处理与分析，培养学生的科学思维与解决问题的能力。此外，还可以引导学生对实验数据进行批判性思考，评估数据的可靠性和局限性，提高学生的科学素养。数字化实验为培养学生的数据处理与分析能力提供了丰富的素材和有效的工具，有助于提高学生的科学思维水平。

（五）丰富教学资源与拓展学习空间

数字化实验设备可生成大量的实验数据和图像资料，这些资源可以作为教学素材进行积累和整理。教师可以将这些资源整合到教学课件、在线学习平台等教学资源中，丰富教学内容。例如，在讲解《化学反应与能量变化》时，教师可以将中和反应、燃烧反应等实验的数字化数据和图像资料融入课件，让学生更直观地感受化学反应中的能量变化。这些丰富的教学资源能够为学生提供多样化的学习素材，满足不同学生的学习风格和需求。

借助互联网技术，数字化实验可以打破时间和空间的限制，拓展学生的学习空间。学生可以通过在线学习平台随时随地访问数字化实验资源，进行虚拟实验操作、观看实验视频、参与讨论等学习活动。例如，在学习《乙烯与有机高分子材料》时，学生课后可以通过学校的在线学习平台，再次观看乙烯性质实验的数字化视频，回顾实验过程，加深对知识点的理解。同时，学生还可以在平台上与教师和其他同学进行交流，分享自己的学习心得和疑问。这种拓展的学习空间为学生提供了更便捷、更自主的学习方式，有助于激发学生的学习兴趣 and 主动性。

三、数字化实验应用效果

（一）提升学生学习兴趣与积极性

数字化实验以其新颖的实验形式、直观的实验现象与实时的数据呈现，吸引学生注意力，激发学生对化学学习的兴趣。学生主动参与实验探究，积极思考化学问题，学习积极性显著提高，从被动接受知识转变为主动探索

知识。这种积极的学习态度有助于学生更深入地理解化学知识，提高学习效果。

（二）增强学生对化学知识的理解与掌握

通过数字化实验，将抽象化学知识转化为直观现象与数据，帮助学生构建知识体系，加深对化学概念、原理的理解。学生在实验探究过程中，对知识的记忆更加深刻，知识应用能力得到提升，能够更好地解决化学实际问题。例如，在学习化学平衡相关知识时，通过数字化实验直观地观察到平衡移动的过程和影响因素，学生能够更好地理解平衡原理，并能运用所学知识解释实际生活中的化学现象。

（三）培养学生科学探究与创新思维能力

数字化实验为学生提供了自主探究的平台，学生在实验设计、数据采集与分析过程中，学会运用科学方法解决问题，培养了科学探究能力。同时，学生在创新实验设计中，发挥想象力与创造力，提出新的实验思路与方法，创新思维能力得到锻炼与发展。在数字化实验环境下，学生能够大胆尝试不同的实验方案，突破传统实验的束缚，培养创新精神。

（四）提高化学教学质量与效率

数字化实验优化了实验教学过程，减少实验准备时间与人为误差，提高实验成功率。教师可利用实验数据进行针对性教学，及时了解学生学习情况，调整教学策略，从而提高化学教学质量与效率，促进教学目标的有效达成。数字化实验还可以实现教学资源的共享与整合，教师可以将优秀的实验案例和数据分享给学生，拓宽学生的学习视野，促进教学效果的提升。

结语

数字化实验在高中化学教学中的应用，为化学教学带来了诸多积极变革。通过发挥其数据精确采集、现象直观呈现等亮点，运用合理的应用策略，在助力概念理解、探究反应原理等方面取得了显著效果。今后，教师应进一步加强数字化实验资源建设，推动数字化实验在高中化学教学中的广泛深入应用，为培养具有创新精神与实践能力的高素质人才奠定坚实基础。

参考文献

- [1] 周春春. 基于高中化学核心素养的数字化实验校本课程的开发与实践 [J]. 安徽教育科研, 2024, (35): 74-77.
- [2] 覃宏. 数字化实验在高中化学教学中的应用研究 [J]. 中学教学参考, 2024, (32): 75-77.